Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Berlin

Die Vitamin-D-Stoßtherapie als Grundlage orthopädischer Maßnahmen bei rachitischen Kindern

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Victor Kuhr

aus Frankfurt a. M.

Tag der Promotion: 26. September 1939

Rudolph Pfau, Buchdruckerei und Verlagsanstalt, Berlin NW 7

M 191

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. K r e u z
Referent: Prof. Dr. K r e u z

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I.

Als im Jahre 1927 das Ergosterin als die Ausgangssubstanz für das Vitamin D entdeckt worden war und man damit die Möglichkeit hatte, Vitamin D künstlich herzustellen und zu verabfolgen, glaubte man, daß nunmehr die Rachitis eine Krankheit sei, die aus den Kulturländern verschwinden würde. Zehn Jahre später stellte man fest, daß die Englische Krankheit an Zahl keineswegs abgenommen hatte und daß nur ihre schwersten Formen vielleicht seltener geworden waren. Als Grund für diese auffallende Tatsache führt Opitz (23) auf der einen Seite die Ueberschätzung der antirachitischen Wirksamkeit der Vitamin-D-Präparate durch die Aerzte und auf der anderen Seite die Indolenz, Unzuverlässigkeit und Sorglosigkeit der Mütter an. In der Tat war ja die Darreichung der Vitamin-D-Präparate recht kompliziert. Mußte man doch wegen der gefürchteten Giftigkeit des Vigantols die Mütter veranlassen, mehrmals täglich ihren Kindern das Mittel tropfenweise einzugeben.

Im Jahre 1935/36 unternahm Harnapp (9) den Versuch, die kindliche Tetanie mit einem Epithelkörperchen Präparat von Holz, dem AT 10 zu heilen. Dieser Versuch führte zu guten Erfolgen. Spätere Nachprüfungen mit einem besseren, reineren Epithelkörperchenpräparat hatten aber merkwürdigerweise nicht die gleichen guten Resultate. Im Gegenteil das reinere Präparat war unwirksam. Als man nun die „Verunreinigungen" untersuchte, stellte es sich heraus, daß sie Vitamin D waren und daß man somit unwissentlich Vitamin D in so großen Mengen verabreicht hatte, wie man es früher nie gewagt hätte.

„Auf Grund der Erwägungen, daß offenbar der rachitische Organismus eine erhöhte Toleranz gegenüber dem Vitamin D aufweist", entschloß sich Harnapp (10, 10 a), jetzt die Wirkung einer einmaligen oralen Verabreichung einer großen Dosis des konzentrierten D-Vitamins bei zehn rachitischen Kindern, von denen sieben manifest oder latent spasmophil waren, zu untersuchen. Er kam zu folgenden Ergebnissen:

„1. In keinem Falle konnte irgendwelche Störung infolge der einmaligen Verabfolgung der hohen Dosis von Vitamin D_2 beobachtet werden.

2. Die Dosis von 7,5 mg Vitamin D_2 ist als ungenügend zu bezeichnen, 12—15 mg dagegen führten zur vollkommenen Heilung.

3. Die Heilungserscheinungen traten bereits in den ersten Tagen auf und waren mit klinischen, röntgenologischen und blutchemischen Untersuchungen festzustellen. Der Heilerfolg steht in keiner Weise dem mit der protahierten Methode erreichten nach.

4. Die Wirkungsdauer ist ausreichend groß."

Diese neuen Erkenntnisse widersprechen in mehrfacher Hinsicht den Anschauungen, die man sich bis dahin über die Toxicität und die Wirkungsweise des Vitamin D gebildet hatte. Einmal glaubte man, wie schon erwähnt, daß seine Giftigkeit viel größer sei. Nun waren die früheren Versuche über die Giftigkeit mit Präparaten gemacht worden, die noch nicht vollkommen rein waren, sondern auch stärker toxische, auf die Heilung der Rachitis aber unwirksame Bestrahlungsprodukte des Ergosterins enthielten. Des weiteren aber glaubte man, daß der kindliche Körper gar nicht in der Lage wäre, größere aufgenommene Mengen des Vitamin D zu speichern und später wieder zu mobilisieren. Im deutschen Schrifttum hatte sich eine Arbeit von Vollmer (31) mit dieser Frage befaßt. Vollmer stellte 1928 folgendes fest: „Durch subcutane, intramusculäre oder perorale Zufuhr einer einzigen größeren Vigantoldosis ist zwar die Rattenrachitis zu verhüten und zu heilen. Die parenterale Vigantolbehandlung beim Kinde zeigt im Gegensatz zur rachitischen Ratte aber nur geringe oder gar keine Wirksamkeit. Auch vermag der Säugling nicht innerhalb von fünf bis sechs Tagen peroral zugeführte, größere Vigantoldosen zu stapeln und später zu mobilisieren."

Man kann heute kaum mehr ermitteln, wie diese Ergebnisse zustandegekommen sind. Wahrscheinlich werden damals die Vigantolpräparate in ihrer Wirkung noch recht ungleichmäßig gewesen sein. Erwähnen möchte ich aber, daß schon im Jahren 1929 Petèny zu genau den gleichen Ergebnissen gekommen ist, wie sieben Jahre später Harnapp. Seine Arbeit blieb aber im deutschen, wie im Weltschrifttum unbekannt, da sie lediglich in ungarischer Sprache erschienen war.*

Die Harnappschen Erfolge wurden bald nach ihrer Veröffentlichung von einer Reihe Autoren nachgeprüft und bestätigt. Man verwandte bei diesen Nachprüfungen zunächst Vitamin D_2 und bald darauf auch nach dessen Entdeckung Vitamin D_3.**

---

* Zitiert nach Windorfer (33) und Opitz (23).

** Bei Bestrahlung von Ergosterin, das man aus Pflanzen, meist aus Hefe gewinnt, entstehen eine Reihe Bestrahlungsprodukte, und zwar Lumisterin, Tachysterin, Vitamin D_2, Toxisterin und Suprasterin 1 und 2. Von diesen Produkten hat nur Vitamin D_2 antirachitische Wirkung. Vitamin D_2 bildet mit Lumisterin eine gut kristallisierende Molekularverbindung, die man ursprünglich für das eigentliche antirachitische Vita-

Bei vielen hundert behandelten Fällen wurde nur ein einziges Mal völliges Versagen der Vitamin-D-Stoßtherapie gesehen. Es war dies ein Fall von S. Liebe (21), bei dem das refraktäre Verhalten auf eine familiäre Konstitutionsanomalie oder das Fehlen eines Gliedes im Wirkungsmechanismus des Vitamin D auf das Skelettsystem angenommen wurde. Einige Male bei schweren und durch interkurrente Erkrankungen komplizierten Fällen mußte die Dosis nach zwei Monaten, damit eine volle Heilung erzielt wurde, wiederholt werden.

Die meisten Arbeiten schildern den Heilungsverlauf ziemlich gleichlautend etwa folgendermaßen (siehe z. B. die Arbeiten von Opitz (23) und Bischoff (1): Im klinischen Bild imponiert am eindruckvollsten schon am ersten oder zweiten Tage nach dem Vitamin-D-Stoß die Besserung der Stimmung und des Appettits der Kinder. Fast immer war am fünften Tage nach Zuführung des Mittels eine ganz offensichtliche Beeinflussung der Craniotabes festzustellen. In allen Fällen Bischoffs z. B. war die Schädelrachitis in der zweiten Woche mit Sicherheit abgeheilt. Nach acht Tagen meistens sogar schon früher ließen sich Kalkeinlagerungen an den Radius- und Ulnaepiphysen nachweisen. Nach fünf bis acht Wochen waren röntgenologisch selbst die schwersten Fälle völlig ausgeheilt. Ueber das Verhalten des Calcium-Phosphor-Spiegels im Blutserum sagt Opitz folgendes: „Der Phosphor-Spiegel war bei unkomplizierter Rachitis vielfach schon nach drei bis vier Tage angestiegen, ebenso der Calcium-Spiegel bei Spasmophilie; nach 10 bis 14 Tagen waren im allgemeinen normale Ca- und P-Werte erreicht. Es kam sogar vielfach zu einer Phosphatstauung, die jedoch nach wenigen Wochen wieder verschwand." Bei Fällen mit manifester Spasmophile, bei denen die Systolendauer verlängert ist, war die Systole im Elektrodardiogramm bereits drei bis vier Tage nach Verabfolgung des D_2-Konzentrats normal.

Wir sehen also im Vergleich zur alten Vigantoltherapie einen ganz bedeutend rascheren und sicheren Beginn der Rachitisabheilung. Das Ende der völligen Ausheilung ist aber, wie vielfach her-

---

min hielt und mit Vitamin D_1 bezeichnete. 1936 gelang es Brockmann aus Tunfischleberöl ein Vitamin D zu isolieren. Es war das erste D-Vitamin, das aus tierischen Produkten hergestellt wurde. Spektroskopisch und chemisch war es von dem Vitamin D_2 verschieden. Es entstand nicht durch Bestrahlung von Ergosterin, sondern einem ähnlichen Provitamin, dem 7-Dehydrocholesterin. Dieses tierische Vitamin bekam den Namen D_3. Im Rattenversuch erwies es sich als weniger wirksam als D_2. Im Kükenversuch zeigte es sich dem D_2 bedeutend überlegen. Man hat kürzlich noch zwei künstliche D-Vitamine hergestellt und zwar durch Bestrahlung des 22-Dehydroergosterin ein Vitamin D_4 und aus 7-Dehyddrositosterin ein Vitamin D_5. Es ist zu erwarten, daß in der nächsten Zukunft noch eine Reihe künstlicher und natürlicher D-Vitamine entdeckt werden.

vorgehoben wird, nicht wesentlich schneller erreicht als bei einer konsequent und gut durchgeführten Vigantoltropfentherapie. (Schirmer u. Peter (27) und andere.)

Wie schon eben erwähnt, wird sowohl Vitamin D_2 als auch Vitamin D_3 zur Stoßtherapie benutzt. Auf die verschieden starke Wirkung dieser beiden Vitaminpräparate bei den einzelnen tierischen Rachitisformen haben wir ebenfalls bereits hingewiesen. Die Ansichten über die Wirkungsstärke bei der menschlichen Rachitis gingen besonders anfangs sehr auseinander. So glaubte z. B. Brockmann (5), daß D_3 dem D_2 weit überlegen sei. Auch Hartenstein (13) gab etwas stärkere Wirkung von D_3 an. Folberth (7) sagte, daß D_3 mindestens dem D_2 ebenbürtig sei. Die gleiche Ansicht äußerte Harnapp (11). Die übrigen Untersucher (Nadrai (22), Bischof u. Brieger (2), Jacoby (15) u. a.) kamen zu dem Ergebnis, daß D_2 und D_3 beim Menschen keine Unterschiede in der Wirkungsstärke zeigen.

Die optimale Höhe der Dosierung wird allgemein mit 10—15 mg D_2 oder D_3 angegeben, das ist das etwa 90fache der Tagesdosis der Vigantoltropfentherapie.

Einige Autoren z. B. Brieger (4) und Opitz (23) schlagen vor, je nach dem Stadium der Rachitis und der Jahreszeit verschieden hoch zu dosieren. Der peroralen Verabfolgung wird der Vorzug vor der parenteralen gegeben. Ja, man findet Angaben, nach denen sowohl D_2 als auch D_3 parenteral gegeben, absolut unwirksam ist. Man stellt sich vor, daß das D-Vitamin den Weg über die Leber gehen muß, um dort irgendwie umgeformt zu werden (Windorfer (33, 34), Opitz (23), Liebe (19).

Alle Autoren sind sich darüber einig, daß man bei der üblichen Verabreichung von 15 mg Vitamin D_2 oder D_3 keine sofort auftretenden Schädigungen sieht. In neuester Zeit sind Arbeiten von Schirmer (28) und von Viethen (30) erschienen, die Nachuntersuchungen von etwa 100 Fällen enthalten, denen ein Vitamin-D-Stoß vor einem Jahr und führer verabfolgt wurde. Auch hier sah man in keinem Fall einen Spätschaden; wohl aber wird berichtet, daß es in einer Reihe von Fällen zu Rezidiven im nächsten Winter kam.

Die Frage, ob nichtrachitiskranke Kinder, weil ihr Organismus, wenn man sich so ausdrücken darf, Vitamin D gesättigt ist, gegen die Verabreichung eines Vitamin-D-Stoßes empfindlicher sind, wurde in einer im Jahre 1938 erschienenen Arbeit von Harnapp (11, 12) untersucht. Er gab die übliche Dosis von 15 mg D_2 20 idiotischen, nichtrachitiskranken Kindern einer Anstalt, ohne daß bei genauester klinischer Kontrolle eine Schädigung nachgewiesen werden konnte. Daraufhin baute Harnapp (11, 12) die Vitamin-D-Stoßtherapie mit Erfolg auch als Prophylaxe bei gesunden Kindern aus.

II.

Alle bisher über die Vitamin-D_2- und D_3-Stoßtherapie erschienenen Publikationen stammen von kinderärztlicher Seite. Veröffentlichungen über diese neue Behandlungsart der Rachitis aus chirurgischen oder orthopädischen Kliniken liegen m. W. noch nicht vor. Und doch erscheint gerade bei Rachitisfällen, die zur chirurgischen Behandlung eingewiesen sind, aus mehrfachen Gründen die möglichst intensive Einleitung der Rachitisheilung angezeigt:

Die wachsende Widerstandskraft des kindlichen Organismus in der Heilphase der Rachitis bannt weitgehend die Infektionsgefahren, insbesondere die Pneumoniegefahr (Braulke (3), Löper (21), Viethen (39)) und die schnell einsetzenden, reparatorischen Vorgänge am Knochen erlauben die Termine notwendiger Knochenoperationen vorzulegen und so die Gesamtliegedauer im Krankenhaus zu verkürzen.

Im folgenden soll nun an Hand einiger Fälle über Ergebnisse des Vitamin D_2-Stoßes an der Orthopädischen Klinik der Charité berichtet werden.

In der Orthopädischen Klinik der Charité wurden bisher sowohl florid rachitische Kinder, bei denen rachitische Verkrümmungen der Extremitäten durch Osteotomie zu beseitigen oder rachitische Spontanfrakturen zu stellen waren, als auch rachitische Kinder, bei denen angeborene Mißbildungen durch Operation am Knochen gebessert werden sollten, mit der Vitamin-D_2-Stoßtherapie behandelt.

Es wurde jedesmal 1,0 ccm öliger Lösung des Vitamin-D_2-Konzentrats der Firma Merck (= 15 mg Vitamin D_2) gegeben.

Fall 1. Harry K., 2 Jahre 3 Monate alt. Beruf des Vaters Hilfsarbeiter. Angeblich normale Geburt. Familienanamnese o. B. Schlechteste soziale Verhältnisse (lichtlose Wohnung in der Mulackstraße in Berlin). Das vollkommen vernachlässigte Kind leidet an einem schweren, angeborenen, linksseitigen Klumpfuß, der mehrfach redressiert wurde. Die ambulant angelegten Gipsverbände wurden sehr schlecht gehalten. Es wird eingeliefert, damit bei ihm nach erneuten Redressionen eine Achillessehnenverlängerung und eine Rotationsosteotomie links vorgenommen wird.

Befund: Vorgetriebene Tubera frontalia. Große Fontanelle einmarkstückgroß offen. Defektes Milchgebiß. Angedeuteter Rosenkranz. Harrisonsche Furchen. Froschbauch. Sitzkyphose. Femora vara und leichtes Crus varum rechts. Aufgetriebene Unterarmepiphysen. Rhinitis, Pharyngitis.

Rechter Fuß steht in extremer Equinovarus-Stellung. Kind geht auf der Dorsalseite des Cuboids. Starke Innentorquierung des linken Unterschenkels.

Rö-Bild, rechtes Handgelenk von oben ergibt: Ausgeprägte Becherform des distalen Radius- und Ulnaendes. Verbreiterung und unscharfe Zeichnung der provisorischen Verkalkungszonen. Breite Epiphysenfuge. Zwei kleine Handwurzelknochenkerne, zwei unscharfe Knochenkerne an den Capitula der Ossa metararpalia, starke Lockerung der gesamten Knochenstruktur.

Rö-Kontrolle nach zehn Tagen: Ueberall deutliche, provisorische, neue Verkalkungszonen, keine ausgesprochene Becherform mehr. Schmale Epiphysenfuge. Gut konturierte Knochenkerne. Alle Epiphysenkerne der Capitula der Ossa metacarpalia gut sichtbar. Cortikalis kräftiger. Knochenstruktur feinmaschiger.

Rö-Kontrolle nach 54 Tagen: Rachitis röntgenologisch abgeheilt. Komplikationsloser Verlauf von Operation (Rotationsosteotomie und Achillessehnenverlängerung links) und Knochenheilung.

Fall 2. Walter A., 2 Jahre 5 Monate alt. Beruf des Vaters: Schneider. Beide Eltern des Kindes sind taubstumm.

Befund: Pastöses Kind. Große Fontanelle geschlossen. Gesundes Milchgebiß. Leichter Rosenkranz. Leichte Skoliose, leichte Sitzkyphose. Obere Extremitäten bis auf Verdickung der Unterarm-Epiphysen o. B. Untere Extremitäten: Watschelnder Gang. Keine Bewegungseinschränkung in den Hüftgelenken. (Röntgenologisch: Coxa vara rachitica beiderseits.) Unterschenkel im unteren Drittel sowohl nach vorne, als auch stark O-förmig verbogen. Füße, knicken infolge der Schrägstellung der Malleolengabel stark ab. — Pediculi capitis.

Rö-Aufnahme der rechten Handwurzelgegend von oben ergibt: Breite Form der Radius- und Ulnametaphysen mit pinselförmigen Ausziehungen. Verbreiterung der Epiphysenfuge. Kleine, undeutliche Radiusepiphyse. Drei Handwurzelknochenkerne. Verwaschene Knochenstruktur.

Rö-Kontrolle nach fünf Tagen: Kräftige Kalkeinlagerung, insbesondere an der Epiphysenlinie von Radius und Ulna. Es erscheint dortselbst ein zweiter Kalksaum. Starke Verschmälerung der Epiphysenfuge. Auffallende Vergrößerung des Radiusepiphysenkernes. Besserung der Strukturzeichnung der Knochen. Rö-Kontrolle nach weiteren fünf Tagen: Weitere Verbesserung des Kalkgehaltes. Es ist jetzt lediglich ein einziger breiter, kräftiger Kalksaum an den Radius- und Ulnaepiphysenlinien zu sehen.

Komplikationsloser Verlauf. Operation: O-Beinosteotomie beiderseits.

Fall 3. Karin G., 1 Jahr 7 Monate alt. Vater Arbeiter. Kind kommt zur Aufnahme, weil es seit zwei Monaten nicht mehr stehen und gehen will. Den Eltern fällt eine hochgradige Verkrümmung des Beines im unteren Drittel nach hinten auf. Rö-Aufnahme des

linken Unterschenkels zeigt: Rachitische Spontanfraktur von Tibia und Fibula mit geringfügiger Kallusbildung.

Im Uebrigen wurde folgender Befund erhoben: Sehr blasses, weinerliches Kind. Große Fontanelle offen. Rosenkranz und Harrisonsche Furchen +. Handwurzelgegend aufgetrieben.

Röntgenaufnahme der rechten Handwurzelgegend von oben: Breite Form der Radius- und Ulnaepiphysen. Verwaschene und auffallend blasse Knochenstruktur. Kein Radiusepiphysenkern. Zwei blasse Handwurzelkerne.

Rö-Aufnahme nach 20 Tagen: Kräftiger zweiter Kalksaum an Radius- und Ulnaepiphysen. Kalkdichter Radiusepiphysenkern.

Verlauf: 20 Tage nach stationärer Aufnahme und Vitamin-D-Stoß Varicellen. Im Uebrigen komplikationslose Frakturheilung.

Fall 4: Wally M., 3 Jahre 1 Monat alt. Fünf Geschwister. Vater Straßenhändler. Beide Eltern taub. Befund: Blasses Kind. Milchgebiß teilweise defekt. Vergrößerte Lymphdrüsen in beiden Kieferwinkeln. Rachitischer Rosenkranz. Leichte Skoliose. Vermehrte Lendenlordose. Etwas watschelnder Gang. (Röntgenologisch: Ausgesprochene Coxa vara rachitica beiderseits, leichte Kartenherzform des Beckens). Starke Verkrümmung der Oberschenkel nach vorne im unteren Drittel. X-Beinstellung. Sehr hochgradige Säbelscheidentibien. Gleichzeitig leichte O-förmige Verbiegung der Unterschenkel. Das Rö-Bild der rechten Handwurzelgegend von vorne zeigt: Floride Rachitis mit Heilungstendenz (M a i !). Unscharfe Epiphysenlinie. Verwaschene Knochenstruktur. Rö-Kontrolle nach zehn Tagen. Besonders auffallend starke Kalkeinlagerungen an den Epiphysenlinien. Besserung der Spongiosa- und Corticalis-Zeichnung.

Rö-Kontrolle nach 30 Tagen: Rachitis abgeheilt.

Verlauf: Bis auf einen geringgradigen grippalen Infekt o. B. Operationsverlauf (Unterschenkelosteotomie bds. ebenfalls o. B.

Eine Ueberschau über die mit dem Vitamin-D_2-Stoß behandelten Rachitisfälle der Orthopädischen Klinik der Charité ergibt, daß jedesmal völlig zuverlässig in kürzester Zeit eine intensive Heilung der Rachitis einsetzt, die sich röntgenologisch manchmal schon nach fünf Tagen an den Unterarm-epiphysenlinien nachweisen läßt. Diese prompten Resultate ließen sich mit keiner der früheren Behandlungsmethoden, auch nicht mit der Vigantoltropfentherapie erreichen.

III.

Viele oft diskutierte Probleme in der Behandlung schwerer, rachitischer Deformitäten der Extremitäten scheinen nach Einführung des Vitamin-D-Stoßes gegenstandslos geworden zu sein. So bestand seit jeher in der chirurgischen und orthopädischen Literatur eine recht heftige Polemik über die Frage: Wann und auf welche Weise sollen rachitische Verkrümmungen grade gerichtet werden?

Es wurde u. a. auch, um ein Beispiel aus neuerer Zeit herauszugreifen, im Jahre 1921 auf dem orthopädischen Kongreß über diese Frage diskutiert. Hohmann (14) führte damals folgendes aus: „Die Tatsache der Spontanheilung einer gewissen Anzahl rachitischer Deformitäten hat zu einer nicht unwesentlichen Meinungsverschiedenheit unter Chirurgen, Orthopäden und Kinderärzten geführt. Den Anhängern eines energischen Vorgehens auch im frühen Kindesalter stehen die abwartenden z. T. schroff gegenüber. Während die einen keine Bedenken gegen eine frühe Korrektur der Deformitäten haben, halten die anderen sie für unnötig oder warnen vor ihr, da sie postoperative Rezidive oder sogar Pseudarthrosenbildung bei Eingriffen im floriden Stadium fürchten".

Und weiter unten:

„Eine ganze Anzahl von Orthopäden und Chirurgen schlägt vor, einen operativen Eingriff zur Beseitigung der Deformitäten nicht vor dem 5. oder 6. Lebensjahr vorzunehmen, da die Spontanheilung im allgemeinen in dieser Zeit erfolgt sei und nur sehr selten ein weiterer Ausgleich stattfinde. Immerhin sind aber auch genügend Stimmen laut geworden, die ein operatives Vorgehen auch schon im floriden Stadium empfehlen, so Schultze-Duisburg, Duclaux, Kraus, Lange, Schanz und Koenig, besonders in schweren Fällen."

Hohmann selbst bekennt sich auch als Anhänger der operativen Frühbehandlung, und zwar glaubt er, daß der beste Zeitpunkt der Uebergang vom floriden zum sklerotischen Stadium sei.

Auf demselben Kongreß verfocht Stoffel (29) den entgegengesetzten Standpunkt. Man solle möglichst spät, am besten erst nach Ablauf des fünften Lebensjahres oder noch später operieren. Er sagt, ein rachitiskrankes Kind sei viel kränker als Arzt und um Umgebung oft glauben und weist auf die Störung des Allgemeinbefindens, der Verdauungsorgane und der Atemwege (Bronchitis!) hin. Er zählt dann ferner die Nachteile auf, die dem Redressement (Wackelgelenke und Bändererschlaffung), der Knickung des Knochens über dem Keil (Rezidiv einerseits, Spontanheilung anderseits), der Epiphyseolysis Reiners (Nebenverletzungen, insbesondere Schädigungen des N. peroneus) und der Osteoclasie im Apparat (Unmöglichkeit, vorher genau die Stelle, an der der Knochen brechen wird, zu bestimmen und eventuelle Gefahr der

pseudarthrotischen Heilung) anhaften. Demgegenüber schildert er die großen Vorzüge, die die Ausführung der Osteotomie nach sicherer Abheilung der Rachitis im Alter von fünf Jahren und später bietet. Vor allem sei ein großer Vorzug der, daß der Patient nicht mit Apparaten versorgt werden brauche, sondern nach Konsolidierung der Knochennarbe frei gehen könne. Auch seien die Dauerresultate zweifellos besser bei der Spätbehandlung. Im Frühstadium käme seines Erachtens lediglich die Anwendung von Schienen, Massagen usw. in Betracht.

Gegen Stoffel nimmt dann im Archiv für Orthopädie Bd. XX 1922 Gaugele (8), der auf dem Kongreß nicht mehr zu Worte kam, Stellung. Auch er gibt nochmals eine Uebersicht über alle Gegengründe der Frühbehandlung (Möglichkeit der Spontanheilung, die er für sehr gering hält, Pneumoniegefahr, Fettembolie bei der Osteoclase, Gefahr des Rezidivs), sagt aber dann, das Prinzip der Orthopädie sei immer gewesen, jede Deformität so früh wie möglich zu behandeln, je nach Lage des Falles könne man ein konservatives oder operatives Mittel wählen; nie solle aber solange zu gewartet werden, wie Stoffel es vorschlägt.

Wie würde man sich nun heute zu diesem Fragenkomplex stellen?

Ich glaube, man würde wohl — vielleicht mit Ausnahme der Coxa vara — alle schwereren Verkrümmungen der Extremitäten frühzeitig, d. h. ungefähr um das Ende des zweiten oder zu Anfang des dritten Lebensjahres operativ beseitigen, denn die Gefahr des Rezidivs kann durch Wiederholung der Anwendung der Stoßtherapie gebannt werden, mangelnde Callusbildung und Pseudoarthrosen wird man bei lege artis ausgeführten Operationen nicht mehr zu befürchten haben und die Pneumoniegefahr, auch die postoperative, ist bei Kindern, deren Rachitis in Abheilung begriffen ist, gering. Bei der Gefahrlosigkeit des Eingriffes während guter Ausheilung oder nach Abheilung der Rachitis erscheint die an und für sich schon kleine Chance, daß eine Spontanheilung eintritt und sich die verbogenen Knochen von selbst strecken, noch belangloser.

Wenn also so Fragestellungen, die solange es eine chirurgische Behandlung der Rachitis gibt, im Mittelpunkt des Interesses standen, jetzt an Bedeutung verlieren, so möchte ich doch darauf hinweisen, daß es auch Behandlungsmethoden der rachitischen Verkrümmungen der Extremitäten gibt, die jetzt nach Einführung der Vitamin-D-Stoßtherapie zwar nicht gerade wichtig aber immerhin diskutabel werden.

Ich meine erstens die Methode von Roepke und Anzoletti, die die verkrümmten Extremitäten acht bis zehn Wochen lang in ein Gipsverband legten und so eine Knochenatrophie erzielten, die es ihnen oft ermöglichte, die Knochen gerade zu biegen, ohne sie zu frakturieren und zweitens die Methode von Rabl (24, 25). Diese Methode beruht auf folgender Ueberlegung:

Bei der Acidosis mobilisiert der Körper Kalk aus den Knochen zur Neutralisation der auftretenden Säuren. Eine experimentelle Acidosis, die man am besten durch perorale Verabfolgung von Ammoniumchlorid hervorrufen kann, bringt, noch ehe auch nur andeutungsweise das Skelettsystem eine merkbare Verminderung der Festigkeit der Knochen zeigt, den Körper in die schwerste Lebensgefahr. Man muß also, will man einen Knochen künstlich in vivo erweichen, auf diesen Knochen eine viel größere Säuremenge einwirken lassen, als der Gesamtorganismus vertragen würde. Das ist möglich, wenn man um das betreffende Glied eine Biersche Staubinde anlegt. Es erfolgt dann ein ungehinderter Zustrom von Säuremengen, während der Abtransport und die Elimination dieser zuströmenden Säuren sowie die der physiologischerweise im Gewebe entstehenden sauren Stoffwechselprodukte gehindert ist.

Rabl l. c. verordnete 0.2 Ammoniumchlorid pro kg Körpergewicht und pro Tag verteilt auf fünf Portionen, gleichzeitig 20 stundenlang täglich Biersche Stauung des betreffenden Gliedes und Vermeidung aller knochenbildenden Speisen und Medikamente, also keinen Lebertran, keine Eidotter, keine frischen Gemüse, keine Kalkpräparate und möglichst Vermeidung der Sonnenbestrahlung. Außerdem stellte er die zu behandelnden Glieder ruhig. Er verursachte also neben der lokalen Halisterese durch die Acidosis eine Inaktivitätsatrophie und eine allgemeine Rachitis.

Wenn er diese Behandlung sechs Wochen lang durchgeführt hatte, war das betreffende Glied nicht nur weich, wie bei der Röpkeschen Methode, die ja nur eine Inaktivitätsatrophie bewirkte, sondern auch elastisch, so daß es sich wie Wachs biegen ließ.

Die Rablesche Methode hatte nur sehr wenig Anhänger gefunden (Rey (26), Krauß (17), Watermann (3?), Kochs (16)), und auch diese haben die Methode meist nur mit Einschränkungen angewandt (so z. B. Kochs für Beseitigung von Deformitäten, die durch Prozesse entzündlicher Genese wie Tuberkulose, Osteomyelitis usw. entstanden waren, und zwar dann, wenn operatives Vorgehen die Gefahr eines Aufflackerns des Prozesses in sich barg).

Im allgemeinen wurden seine Vorschläge, Kinder in verdunkelten Zimmern zu halten usw., als unärztlich abgelehnt. (Bürkle de la Camp (6)). — Kühl (18), der nach Rabl auf dem chirurgischen Kongreß 1924 sprach, sagte, die medikamentösen Erweichungsversuche Rabls seien ja ganz interessant. Sie seien aber ein typisches Beispiel dafür, wohin sich wissenschaftliche Spitzfindigkeit versteigen könne. —

Heute könnte man sich m. E. vorstellen, daß man, nach dem die Rachitisbehandlung derart einfach und in der Wirkung zuverlässig geworden ist, in Fällen, in denen vielfache rebstockartige Verkrümmungen, die man mehrmals osteotomieren müßte, vorhanden

sind und ferner dann, wenn unvernünftige Eltern absolut nicht ihre Zustimmung zu einer Operation geben wollen, das Rablsche Verfahren ausnahmsweise zur Anwendung bringen würde.

Zusammenfassung: In der vorliegenden Arbeit werden einleitend an Hand der Literatur Geschichte, Anwendung und Erfolge der Harnappschen Vitamin-D-Stoßtherapie besprochen. Es werden sodann vier in der Orthopädischen Klinik der Charité behandelte Fälle geschildert. Zum Schluß wird mit Hinblick auf die Stoßtherapie die Fragestellung „Wann und in welcher Weise soll man rachitische Verkrümmungen der Extremitäten versorgen", erörtert. Das bislang wenig angewandte Rablsche Verfahren wird zur Beseitigung rebstockartiger Verkrümmungen der unteren Extremitäten und dann, wenn eine Operationserlaubnis von den Eltern nicht zu erlangen ist, empfohlen.

An dieser Stelle möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, dem Direktor der Orthopädischen Klinik der Charité, Herrn Prof. Dr. Kreuz, für die Ueberlassung dieser Arbeit danken.

Literaturnachweis.

1. Bischoff: Jahrb. f. Kinderheilkd., 150, 1937.
2. Bischoff u. Brieger: Kli. Wo., 51, 1938.
3. Braulke: Z. Kinderhlk., 59, 18, 1937.
4. Brieger: Arch. f. Kinderhlk., 116, 2, 1939.
5. Brockman: Kli. Wo., 1938.
6. Bürkle de la Camp: Kli. Wo., 203, 1926.
7. Floberth: Kli. Wo., 17, 1938.
8. Gaugele: Arch. f. Orth. etc. XX, 1922.
9. Harnapp: Mschr. f. Kinderhlk. 65, 1935.
10. — Kli. Wo. 29, 1936 u.

10a — Mschr. f. Kinderhlk. 66, 1936.

11. — Kli. Wo. 11, 1938.
12. — D. med. Wschr. 1938.
13. Hartenstein: Mschr. Kinderhlk. 7, 1937.
14. Hohmann: XVI. Orthop. Kongr. 1921.
15. Jacoby: Kli. Wo. 34, 1938.
16. Kochs: Arch. f. Orthop. etc. 29, 1931.
17. Krauß: Zbl. f. Chir. 1933.
18. Kühl: Arch. f. klin. Chir. 133, 1924.
19. Liebe: Mschr. f. Kinderhlk. 61, 1934.
20. — Mschr. f. Kinderhlk. 78, 1939.
21. Löper: Arch. f. Kinderhlk. 116/4, 1939.
22. Nadrei: Arch. f. Kinderhlk. 116/4, 1939.
23. Opitz: Dtsche. med. Wschr. 32, 1937.
24. Rabl: Arch. f. klin. Chir. 133, 1924.
25. Rabl: Arch. f. klin. Chir. 137, 1925.
26. Rey: Zbl. Chir. 35, 1935.
27. Schirmer und Peter: Mschr. f. Kinderhlk. 75, 1938.
28. Schirmer: Arch. f. Kinderhlk. 116, 1, 1939.
30. Viethen: Arch. f. Hinderhlk. 115, 1938.
31. Vollmer: Z. Kinderhlk. 45, 265, 1928.
32. Watermann: Zbl. f. Chir. 45, 1929.
33. Windorfer: Kli. Wo. 7, 1938.
34. — Ther. d. Gegenw. 3, 1939.

Lebenslauf.

Ich, Victor, Hans, Ernst Kuhr, bin am 22. 12. 1902 in Frankfurt a M. als Sohn des derzeitigen Inspektors, nachmaligen Direktors der Aachener-Münchener Feuerversicherungsgesellschaft Walther Kuhr und seiner Ehefrau Lucie, geb. Klautke, geboren. In den Jahren 1909 bis 1920 besuchte ich die Vorschule und das Kaiser-Wilhelm-Gymnasium in Aachen. Anschließend war ich als Volontär an der Aachener Verlags- und Druckereigesellschaft tätig. Im Jahre 1922—23 besuchte ichdas Wilhelm-Gymnasium in München. Nach Ablegung der Reifeprüfung studierte ich vom Sommersemester 1923 bis zum Ende des Wintersemesters 1925/26 an den Universitäten München, Königsberg und wiederum München. Das Vorexamen bestand ich Ostern 1926 in München. Die klinische Zeit meines Studiums verbrachte ich in Berlin. Nach mehrfachen, längeren Unterbrechungen des Studiums legte ich dortselbst im Oktober 1936 das ärztliche Staatsexamen ab. Nach Ableistung des praktischen Jahres an dem pathologischen Institut und an der inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses Spandau, sowie an der Orthopädischen Klinik der Charité, wurde ich Volontär-, später außerplanmäßiger bzw. wissenschaftlicher Assistent der Orthopädischen Klinik der Charité.